



JUNGE FORSCHERINNEN UND FORSCHER EXPERIMENTIEREN

„Ich seh´ , ich seh´ , was du nicht siehst,
.....und das ist unsichtbar“







Woche der Chemie 2006
BAKIP- Schülerinnen experimentieren mit
Schülerinnen und Schülern der EMS

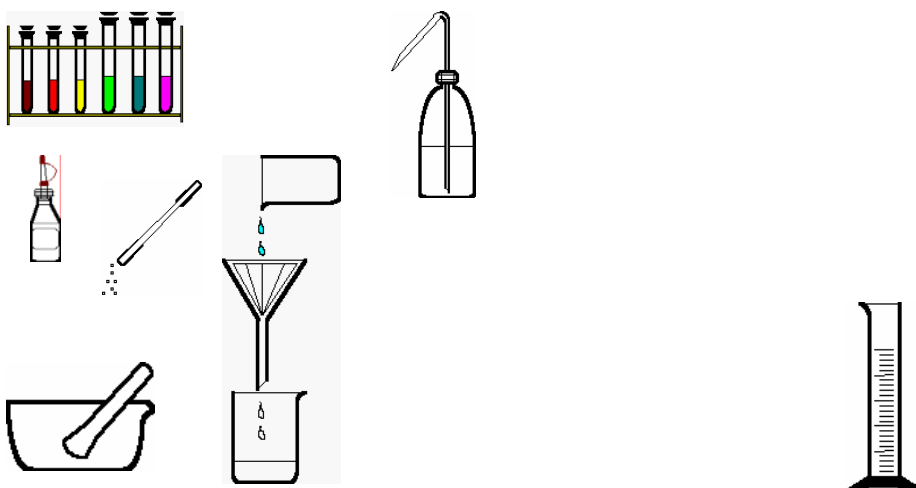
Luft ist nicht nichts
Cartesianischer Taucher
Auch die Kerze atmet
Das Gas aus der Tablette
Das Gas zum Giessen
Backpulverknaller
Die Kraft der Schulkreide
Brausepulver
Essig
Slime

Oberwart, November 2006



LABORREGELN

1. Ruhig arbeiten! Nicht herumlaufen! Nicht drängeln! Keinen Blödsinn machen!
2. Arbeitsblätter und Versuchsvorschriften genau lesen! Anweisungen befolgen!
3. Versuchsprotokoll mitschreiben oder Arbeitsblatt ausfüllen!
4. Schutzbrillen tragen! Schützen Augen vor Spritzern und Glassplittern! 
5. Gas, Wasser und Strom sind kein Spielzeug! 
6. Lange Haare zusammenbinden! 
7. Essen und Trinken sind im Labor verboten! 
8. Chemikalien nicht kosten und nicht mit den Händen berühren! 
9. Gefäße gleich nach der Entnahme von Chemikalien wieder verschließen!
10. Nicht mit einem Löffel verschiedene Chemikalien entnehmen!
11. Arbeitsplatz aufräumen und Arbeitsgeräte säubern! Abfall ordnungsgemäß entsorgen! 





NATURWISSENSCHAFTLICHES FORSCHEN

1. Forscherinnen und Forscher BEOBACHTEN Vorgänge.
2. Sie suchen eine ERKLÄRUNG, warum das so ist.
3. Versuchen, das im Labor nachzumachen, probieren aus, ob ihre Vermutung stimmt (EXPERIMENTE - VERSUCHSPROTOKOLLE)!
4. Aus Erkenntnissen kann eine GESETZMÄSSIGKEIT abgeleitet werden. Ein Naturgesetz kann formuliert werden, Voraussagen können getroffen werden bzw. eine ANWENDUNG in der Technik gefunden werden.

Physik:

1. Mechanik: Körper – Stoffeigenschaften (fest-flüssig-gasförmig) Bewegung, Kräfte, Messung von Raum und Zeit
2. Akustik (Schall) und Optik (Licht)
3. Wärme
4. Elektrizität, elektromagnetische Schwingungen
5. Schwingungen und Wellen (Wasserwellen, Seilwellen)
6. Atomphysik

Chemie:

1. Stoffe (woraus bestehen Stoffe?) – stoffliche Veränderungen
2. Herstellung von neuen Stoffen (Kunststoffe)
3. Gewinnung von Stoffen (Salz, Metalle)
4. Biochemie (Stoffwechsel, Medikamente)
5. Analytische Chemie (Untersuchen von Stoffen, Schadstoffe in Lebensmitteln)



VERSUCHSPROTOKOLL

1. Notiere: Name, Datum und Überschrift
2. Schreibe dir die verwendeten Materialien auf.
3. Beschreibe schrittweise, wie du vorgegangen bist!
4. Mache eine Skizze des Versuchsaufbaues!
5. Halte fest, was du beobachten konntest!
6. Notiere deine Versuchsergebnisse, deine Erkenntnisse und auch deine Vermutungen.



LUFT IST NICHT NICHTS

Material:

Schüssel (Kübel) mit Wasser, „leere“ Flasche, (Marmelade)Glas, Hülle eines Teelichtes, Watte oder Taschentuch, Gummibärchen, Münze; ev. Teelicht und Zünder

☺ Hast du dir schon einmal Gedanken gemacht, was oder wie Luft ist?

☺ LUFT NIMMT EINEN RAUM EIN

1. Halte eine „leere“ Flasche unter Wasser. BEOBACHTE! Ist die Flasche leer?
2. Stopfe ein Papiertaschentuch in ein Glas, so dass es nicht herausfallen kann. Tauche das Glas mit der Öffnung nach unten in die Schüssel mit Wasser! Nimm das Glas ohne es herumzudrehen heraus. Was stellst du fest, wie kannst du dir das erklären?
3. Halte ein „leeres“ Glas mit der Öffnung nach unten in das Wasser und kippe es dann ein wenig. BEOBACHTE
4. Versuche nun Luft von einem Glas in ein anderes umzuleeren! Wie könntest du das machen?
5. Ein Gummibärchen und sein Freund das Feuer möchten einen Schatz auftauchen! Hilf ihnen dabei!



LUFT KANN FEDERN

Material:

2 Spritzen, Wasser

- ☺ Fülle eine Spritze mit Wasser, verschließe die Öffnung mit deinem Finger und versuche nun die Spritze wieder zusammenzudrücken. BEOBACHTE! Was stellst du fest?

- ☺ Wiederhole den Versuch mit einer Luft gefüllten Spritze. BEOBACHTE! Was stellst du nun fest?

- ☺ Nimm jetzt die beiden mit einem Schlauch und blauem Wasser gefüllten Spritzen. Drücke vorsichtig abwechselnd einmal auf den Stempel der großen und einmal auf den Stempel der kleinen Spritze. Was kannst du BEOBACHTEN?

Flüssigkeiten kann man zusammendrücken, Gase schon.
Die mit einem Schlauch verbundenen Spritzen sind ein Modell für eine
..... Langer Weg bedeutet Kraftaufwand,
kurzer Weg ist mit einer Kraft verbunden.



FLASCHENTEUFEL

CARTESIANISCHER TAUCHER

Material

weiche Plastikflasche (1,5 l) mit Verschluss, Wasser, Büroklammern,
Trinkhalm, Schere

😊 Herstellung eines Trinkhalm-Tauchers:

Schneide einen Trinkhalm knapp nach dem „Knick“ ab. Biege eine Büroklammer so auf, dass sie in beide Öffnungen des Trinkhalms geschoben werden kann. Es entsteht ein Art „Kreis“, hänge zum Beschweren unten an der Büroklammer eine zweite Büroklammer ein.

- Fülle die Getränkeflasche bis zum Rand mit Wasser.
- Gib deinen Taucher hinein und schraube die Flasche gut zu.
- Drücke die Flasche mit deinen Händen zusammen.
- BEOBACHTE

😊 Knifflige Fragen

Beobachte die Luftblase im Taucher genau, wenn der Taucher ganz oben und wenn er ganz unten ist!

- Was fällt dir auf?
- Warum sinkt der Taucher also beim Zusammendrücken?

Der Taucher, wenn ich die Flasche zusammendrücke und er, wenn ich keinen Druck ausübe. Das Wasser, (eine) lässt sich nicht zusammendrücken, die schon. (Mach dazu auch den Versuch mit der Spritze!)



AUCH DIE KERZE ATMET

Material

3 Marmeladegläser mit Deckel, 2 Teelichter, Zünder, 1 Trinkhalm
Rotkrautwasser (frisch hergestellt), Filmdose, Leitungswasser

☺ Auch ein Teelicht braucht Frischluft

1. Entferne den Deckel von zwei sauberen Marmeladegläsern.
2. Zünde ein Teelicht an, halte es über das geöffnete Glas und lasse es so in das Glas plumpsen, dass die Flamme weiter brennt. Mach es mit dem zweiten Teelicht genauso.
3. Verschließe ein Glas mit dem Deckel und BEOBACHTE was passiert.

☺ Teste Frischluft und Abluft eines Teelichtes auf Kohlendioxid

4. Blase das im offenen Glas brennende Teelicht aus.
5. Fülle ein sauberes Marmeladeglas halbvoll mit Wasser und leere eine Filmdose voll Rotkrautwasser dazu.
6. Fülle eine Filmdose voll mit diesem verdünnten Rotkrautwasser und leere sie in das Glas.
7. Fülle nochmals eine Filmdose voll mit verdünntem Rotkrautwasser. Öffne das Glas mit dem verloschenen Teelicht und leere das Rotkrautwasser hinein und schraub den Deckel wieder auf. Schwenke beide Gläser und BEOBACHTE.

☺ Teste deine Ausatemluft auf Kohlendioxid

8. Nimm das Glas mit dem verdünnten Rotkrautwasser
9. Blase nun mit dem Trinkhalm einige Zeit in diese Flüssigkeit. BEOBACHTE

Knifflige Fragen für junge ForscherInnen

- Warum brennt nur das Teelicht im offen Glas weiter?
- Was hat die Ausatemluft mit der gesammelten Abluft der Kerze gemeinsam?

Entsorgung: Trinkhalm zu Kunststoffabfällen, alle Flüssigkeiten ins Waschbecken



DAS GAS AUS DER TABLETTE

Material

1 Brausetablette, 1 leeres Tablettenröhrchen, 1 Luftballon, 1 Marmeladeglas mit Deckel, 1 Teelicht, Zünder, 1 Filmdose, Leitungswasser
Prüflösung (dient zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid - Vorsicht: schwach ätzend, reizt die Haut!) oder
Rotkrautwasser (Rotkraut, Messer, Brett, heißes Wasser, Marmeladegläser, Kaffeefilter)

Herstellung von Rotkrautwasser:

einige Rotkrautblätter werden klein geschnitten, mit heißem Wasser übergossen und einige Zeit stehen gelassen, Lösung ableeren bzw. abfiltrieren und verwenden

Entsorgung

Alle Lösungen können im Waschbecken entsorgt werden. Rotkrautreste und Filter können in den Biomüll gegeben werden.

☺ Erzeugung eines Gases aus einer Brausetablette

Gib eine Brausetablette in ein leeres, trockenes Tablettenröhrchen.
Fülle eine halbvolle Filmdose Wasser in einen Luftballon und stülpe ihn über die Öffnung des Tablettenröhrchens, ohne dass das Wasser hineinrinnt.
Hebe nun den Ballon an, sodass das Wasser zur Tablette rinnen kann.
BEOBACHTE!

☺ Prüfen des Gases, das sich im Ballon gesammelt hat

mit Prüflösung:

Halte den Ballon zu und löse ihn vom Röhrchen.

Lass das Gas in das Marmeladeglas strömen, wobei du den Deckel nur leicht anhebst. Dann lege den Deckel auf das Glas, dass nur ein kleiner Spalt offen bleibt.

Tropfe durch den Spalt 20 Tropfen klare Prüflösung hinein. Schwenk das Glas etwas und BEOBACHTE!

mit Rotkrautwasser:

Fülle in ein Marmeladeglas ca. 2 Filmdosen voll Wasser und füge 1 Filmdose Rotkrautwasser dazu. Bringe nun, wie zuvor beschrieben, das Gas in das Marmeladeglas. SchlieÙ den Deckel und schwenke. BEOBACHTE!

☺ KNIFFLIGE FRAGEN:

- Welches Gas könnte entstanden sein?
- Was wird mit dem Luftballon passieren, wenn zwei Tabletten mit Wasser versetzt werden?
- Was passiert, wenn in den Luftballon nur ein Tropfen Wasser gegeben wird?
- Beobachte, was passiert, wenn du das Gas in ein Glas mit einem brennenden Teelicht leitest? Warum passiert das?

Die Prüflösung wird mit dem Gas, das sich aus der Tablette gebildet hat, Die Kalkmilch reagiert mit dem Gas zu Kalk, der in Wasser unlöslich ist.

Das Rotkrautwasser verfärbt sich von auf Das Gas reagiert in Wasser zu, die kann mit dem „Detektiv“ Rotkrautwasser sichtbar gemacht werden.



DAS GAS ZUM GIESSEN

Material

2 Marmeladegläser mit Deckel, Soda, Zitronensäure, 1 Teelicht, Zünder, Rotkrautwasser, Leitungswasser, 1 Teelöffel, 1 Filmdose

- ☺ Erzeugung von Kohlendioxid aus Waschsoda und Zitronensäure
Gib je einen Teelöffel Waschsoda und Zitronensäure in ein leeres, trockenes Marmeladeglas. Gieße eine Filmdose voll Wasser dazu und lege den Deckel rasch lose auf. BEOBACHTe!

- ☺ **Auslöschen der Kerze wie mit Zauberei**
Stelle ein brennendes Teelicht in das andere Marmeladeglas (mit Hilfe zweier Schaschlikspieße). Entferne den Deckel vom Glas, in dem es sprudelt und leere das Gas wie eine unsichtbare Flüssigkeit in das Glas mit der brennenden Kerze. BEOBACHTe!

- ☺ **Teste auf Kohlendioxid:**
Lege den Deckel auf das Glas in dem die Flamme erloschen ist. Fülle eine Filmdose voll Rotkrautwasser in dieses Glas. BEOBACHTe!

- ☺ **KNIFFLIGE FRAGEN**
 - Ist das Gas Kohlendioxid schwerer oder leichter als Luft?

 - Was könnte der Grund dafür sein, dass Weinbauern mit einer brennenden Kerze in den Weinkeller hinunter gehen? Wie könntest du das im Laborversuch nachmachen?

 - Wie könnte man zeigen, dass man auch mit der eigenen Aus-Atemluft die Kerze auslöschen kann?

Entsorgung:

Alle Lösungen können ins Waschbecken geleert werden.



BACKPULVERKNALLER

Material

innere Plastikhülle von einem Überraschungsei, Backpulver, Löffel, Wasser, Schutzbrille

😊 Backpulverknaller

Fülle in eine leere Überraschungseihälfte einen kleinen Löffel Backpulver, fülle mit Wasser auf und verschließe das Ei rasch. Wirf es in einen bereitstehenden Kübel. Was passiert?

😊 Knifflige Fragen

- Woraus besteht Backpulver? Lies auf der Packung nach.
- Was sind die für das Geschehen verantwortlichen Bestandteile?
- Welches Gas entsteht?
- Wozu gibt man Backpulver in einen Kuchenteig?



DIE „KRAFT“ DER SCHULKREIDE

Material

Schulkreide (bunt, rund), Reagenzgläser und Ständer, Marmeladeglas oder Joghurtbecher, Zitronensäure, Leitungswasser, Teelöffel, falls nicht im Chemiesaal durchgeführt: 1 Marmeladeglas, leere Tablettenröhrchen, Küchenrolle, um das Tablettenröhrchen im Marmeladeglas aufrecht zu fixieren oder ein kleines Glas

Herstellen einer Zitronensäurelösung

Fülle einen Joghurtbecher oder ein Marmeladeglas halbvoll mit Wasser und gib einen gehäuften Teelöffel Zitronensäure hinein. Rühre gut um, bis sich die Zitronensäure aufgelöst hat.

☺ Die „Kraft“ der Kreide

Fülle ein Reagenzglas ca. 3 cm hoch mit Zitronensäurelösung und wirf ein etwa 1 cm langes Stück runde Kreide hinein. BEOBACHTE

Wiederhole den Versuch mit Leitungswasser anstatt Zitronensäurelösung.
BEOBACHTE

Du kannst den Versuch auch mit einem Stück eckiger Kreide durchführen.
BEOBACHTE

☺ KNIFFLIGE FRAGEN:

- Wodurch wird das Schäumen der Kreide ausgelöst?
- Das englische Wort für Schulkreide könnte dir einen Hinweis auf das Material der runden Kreide geben. Weißt du es?
- Falls vorhanden führe das Experiment auch mit einem Stück Kalkstein, Muschelschale oder einem Stückchen Marmor durch! Das Material der runden Kreiden ist

Entsorgung: Alle Lösungen können ins Waschbecken geleert werden, Kreidereste in den Restmüll

Zeichne dein Experiment mit Buntstiften!

Runde Schulkreide besteht aus (Kalziumkarbonat). Ganze Gebirge bestehen daraus. Auf Englisch heißt Kreide

Kalk reagiert mit Säuren (zB.,) wobei das Gas entsteht. Zusammen mit den Farbpigmenten bildet sich in diesem Experiment farbiger

Zum Entkalken einer Kaffeemaschine wird auch eine verwendet. Aufpassen muss man bei Marmorplatten, es soll zB. keinsaft darauf kommen, weil sich sonst Flecken bilden.

Die eckige Schulkreide besteht aus



BRAUSEPULVER

Material

trockenes Marmeladeglas, Löffel, Trinkbecher
Staubzucker bzw. Zucker, Zitronensäure, Speisesoda, Fruchtsirup, ev.
Lebensmittelfarbe(n)

Zubereitung

1. Herstellung der Grundmischung: Gib die Zutaten in ein trockenes Marmeladeglas. Nun mische die Zutaten gut, indem du das gut verschlossene Glas drehst und schüttelst. Warte etwas bis du das Glas wieder öffnest!
2. Gib 1 Teelöffel der Grundmischung in einen Trinkbecher, gib eventuell noch eine Spur Lebensmittelfarbe dazu und gieße mit frischem Leitungswasser auf.
3. Lass dir die Brause gut schmecken!

Grundmischung I:

3 Teelöffel voll Staubzucker
2 Teelöffel voll Zitronensäure
1 Kaffeelöffel Speisesoda
ev. Lebensmittelaroma

Grundmischung II (für 10 Personen!):

5 Esslöffel Zucker
3 Esslöffel Zitronensäure
2 Esslöffel Natron
1 Päckchen Vanillezucker
ev. Lebensmittelaroma

Als Lebensmittelaroma können zB. Backaromen (Zitronen-, Orangenaroma) verwendet werden

1 Teelöffel Grundmischung kann auch mit verdünntem Fruchtsirup anstelle des Leitungswassers aufgegossen werden.

☺ Knifflige Fragen

- Warum sprudelt die Limonade? Welches Gas bildet die „Sprudelbläschen“?
- Warum braust die Limonade, aber das Pulver nicht?

Im Brausepulver sind die für das Sprudeln wichtigen Bestandteile

..... und, Durch Zugabe von
..... entsteht



DAS ESSIGEI DAS NACKTE EI

Ein Versuch für Geduldige!

Material

rohes Ei, Marmeladeglas, Speiseessig

- ☺ Lege das Ei vorsichtig in das Glas und fülle soviel Essig ein, dass es mit Essig vollständig bedeckt ist. BEOBACHTE und lasse das Ei bis zum nächsten Tag stehen, und schaue es dir in diesem Zeitraum immer wieder einmal an. Danach kannst du es vorsichtig mit Wasser abwaschen und schauen und fühlen.
- ☺ Du kannst das Ei vor dem Einlegen in Essig auch zur Hälfte mit Elmex-Zahngel bestreichen. BEOBACHTE wieder bis zum nächsten Tag. Vergleiche die beiden Hälften!
- ☺ Eine andere Möglichkeit, ist es eine Ei-Hälfte dick mit Elmex-Gel einzustreichen und in Klarsichtfolie eingewickelt 4 Tage im Kühlschrank aufzuheben. Danach wäscht du das Gel vorsichtig mit Wasser ab und legst das Ei in Essig. BEOBACHTE wieder lange!
- ☺ Knifflige Fragen:
 - ☺ Warum passiert das mit der Eierschale im Essig? Aus welchem Material besteht sie größtenteils?
- ☺ Was hat das ganze mit dem Zähneputzen zu tun?

Im Buch „Kinderbrockhaus-Experimente“ findest du dieses Experiment auch.

Hier ist der Versuch auch beschrieben und ein Folgeversuch, was du mit dem „nackten Ei“ noch machen kannst:

http://www.wdr5.de/lilipuz/wissenschaft/hexenkueche/detail_2.phtml?wert=04-02-06_nackteseij;
http://www.wdr5.de/lilipuz/wissenschaft/hexenkueche/detail_2.phtml?wert=04-02-06_nackteseij

Hier findest du ebenfalls eine Anweisung (Schülerseite) und dazu eine Erklärung (Lehrerseite):

<http://www.wehrfritz.de/pdf/03-C-124-EssigEi-S.pdf>, <http://www.wehrfritz.de/pdf/03-C-124-EssigEi-L.pdf>



SLIME (FLUBBER) - Schleimiges Monster selbst gemacht

VARIATION mit Guarkernmehl ohne Kochen

Material:

- 1 Marmeladeglas mit Deckel, 20 ml-Kunststoffspritze, 1 kleines Glas zur Entnahme der Boraxlösung, Messbecher, Wasser, Löffel
- Guarkernmehl
- Lebensmittelfarbe (flüssig im Tropffläschchen)
- 1 Plastik(Jausen)-Sackerl

Herstellung einer Portion Slime:

- 1 g Guarkernmehl in 80 ml kaltes Wasser geben und gut schütteln (bis Masse dicklich wird)
- Lebensmittelfarbe zugeben, schütteln
- 10 ml 0,6% Boraxlösung zugeben, wieder schütteln

☺ BEOBACHTET, wie sich die Masse im Verlauf der Slime-Herstellung verändert!

☺ Vergleiche einen aus Johannisbrotkernmehl hergestellten Slime mit dem nach dem hier beschriebenen Rezept hergestellten Slime. Was fällt dir auf?

LUFT IST NICHT NICHTS und LUFT KANN FEDERN

Material für HYDRAULIK

- Kunststoffspritze 10 mL (ohne Nadel!)
- Kunststoffspritze 20 mL (ohne Nadel!)
- dünner PVC-Schlauch (ca 50 cm lang) zum Verbinden der beiden Spritzen

Der Versuch ist umso anschaulicher, je größer der Volumensunterschied der beiden Spritzen ist. Optimal wäre als große Spritze eine 50 oder 100 mL Spritze

Vorbereitung:

1. Beide Spritzen werden je zur Hälfte mit Wasser gefüllt.
2. Man verbindet beide Spritzen luftblasenfrei mit dem PVC-Schlauch.

Versuchsdurchführung:

1. Durch Drücken beider Spritzenstempel wird die 10 mL Spritze voll gefüllt.
2. Mit der einen Hand drückt man nun auf den 10 ml Spritzenstempel und versucht mit der anderen Hand das Herausdrücken des großen Spritzenstempels zu verhindern.
3. Man spürt, dass mit einem geringen Kraftaufwand bei der kleinen Spritze das Herausdrücken des großen Spritzenstempels fast nicht verhindert werden kann.

Der Druck in einer Flüssigkeit macht sich an jeder Fläche des Gefäßes als Kraft bemerkbar; je größer die betrachtete Fläche ist, desto größer ist die durch die Flüssigkeit verursachte Druckkraft. Weiters verhalten sich die an beiden Kolben angreifenden Kräfte wie die Kolbenquerschnitte. D.h. eine kleine Kraft am kleinen Kolben ergibt eine große Kraft am großen Kolben. Der Kolbenweg ist jedoch umso kürzer, je größer der Kolbenquerschnitt ist.

FLASCHENTEUFEL, CARTESIANISCHER TAUCHER

Die im Taucher befindliche Restluft sorgt dafür, dass der Taucher genug Auftrieb hat und schwimmt. Durch das Zusammendrücken der Flasche wird die Luft zusammengedrückt, der Auftrieb wird kleiner und der Taucher sinkt. Es kann gut beobachtet werden, wie die Luftblase kleiner und größer wird!

Dieser Versuch verdeutlicht, dass Flüssigkeiten den ausgeübten Druck weitergeben, während Gase zusammengedrückt werden.

Cartesianische Taucher gibt es schon seit mehr als 300 Jahren. Angeblich soll sie der französische Philosoph und Wissenschaftler René Descartes (Cartesius, 1596-1650) erfunden haben. Es ist jedoch ziemlich sicher, dass der Italiener Raffaello Magiotti (1597-1656) das Prinzip als erster 1648 veröffentlicht hat.

Sehr oft haben die Taucher auch die Form eines Teufelchens (zB. Thüringer Flaschenteufel, Wasserteufel, Kartesianischer Tanzteufel aus Glas). andere Cartesianische Taucher sind zB: Orangenschalen (enthalten sehr viel Luft) und Brotstücke (Ein Brotstück taucht ab – Kinderbrockhaus)

AUCH DIE KERZE ATMET

Dieses Experiment soll einen Zusammenhang zwischen dem Verbrennungsvorgang und dem dafür notwendigen Sauerstoff herstellen (Vergleich mit der Atmung!).

Beim vergleichenden Test der Frischluft und der Abluft des Teelichtes können die Schüler/innen aus der schwach sauren Reaktion (Verfärbung des Rotkrautwassers auf violett/rosa) auf das bei der Verbrennung entstandene Kohlendioxid schließen (Vergleiche Reaktion von Mineral- bzw. Sodawasser mit Rotkrautwasser!).

Dieses Experiment steht im Zusammenhang mit dem Chamäleon Rotkrautsaft und den anderen Kohlendioxidversuchen (zB. Das Gas zum Giessen). Für das Prüfen des Gases muss schon bekannt sein, dass Kohlendioxid in Wasser sauer reagiert!

DAS GAS AUS DER TABLETTE, BRAUSEPULVER, BACKPULVERKNALLER

Brausetabletten enthalten meist als „Brausekomponente“ Speisesoda („Natron“, Natriumhydrogencarbonat, auch im Backpulver enthalten) und als Säurekomponente Zitronensäure. Sobald Wasser zu den beiden Stoffen gelangt, löst sich die Zitronensäure und reagiert mit dem Speisesoda unter Freisetzung von Kohlendioxid („sprudeln“). Speisesoda ist wie Waschsoda ein Salz der Kohlensäure. Da eine Speisesodalösung nicht so stark alkalisch reagiert wie eine Waschsodalösung, wird Speisesoda für Lebensmittelzwecke verwendet (Backpulver, Brausetabletten, Neutralisation von zuviel Magensäure).

Antworten auf die kniffligen Fragen:

- Es ist Kohlendioxid entstanden, das in Wasser zu Kohlensäure reagiert (daher färbt sich der Rotkrautsaft rötlich)
- Es entsteht etwa die doppelte Gasmenge, der Ballon wird doppelt so groß werden.
- Wenn zu wenig Wasser zugefügt wird, kann fast keine Reaktion eintreten, es wird viel zu wenig Gas gebildet.
- Die Kerze atmet, sie braucht den Sauerstoff zum Brennen. Das Kohlendioxid ist schwerer als die Luft und nimmt der Kerze den Sauerstoff weg. – Achtung Gas langsam einströmen lassen, sonst wird die Kerze ausgeblasen!

DAS GAS ZUM GIESSEN

Bei der Erzeugung von Kohlendioxid aus Waschsoda (Natriumcarbonat) und Zitronensäure ist es wichtig den Deckel nur lose auf das Glas zu legen, sonst entsteht ein Überdruck! Da das Kohlendioxid schwerer als Luft ist, kann es wie eine unsichtbare Flüssigkeit geleert werden.

Bei der Gärung entsteht Kohlendioxid (Gärgas), das im tiefen Keller als unsichtbarer „See“ befinden kann. Daher geht der Weinbauer immer mit einer Kerze in den Keller um eine Erstickungsgefahr (siehe Die Kerze atmet) zu erkennen. Die Kerze braucht zum Brennen

Sauerstoff. Wird dieser durch Kohlendioxid verdrängt oder die Sauerstoffzufuhr (durch Verschließen des Deckels) beendet, verlöscht die Kerze.

Auslöschen einer Kerze mit Ausatemluft:

Man stellt ein brennendes Teelicht in ein Marmeladeglas, steckt einen Trinkhalm hinein und legt den Deckel lose auf. Dann bläst man langsam die Ausatemluft in das Glas ohne die Kerze auszublasen. Nach wenigen Blasvorgängen erlischt die Kerze.

Dieses Experiment steht im Zusammenhang mit dem Chamäleon Rotkrautsaft und den anderen Kohlendioxidversuchen (zB. Das Gas aus der Tablette, Teste deine Atemluft, Die Kerze atmet)

ähnlicher Versuch

Feuerlöscher mit Backpulverantrieb, Feuerlöscher für Kerzen (zB. Kinderbrockhaus)

DIE KERZENFLAMME

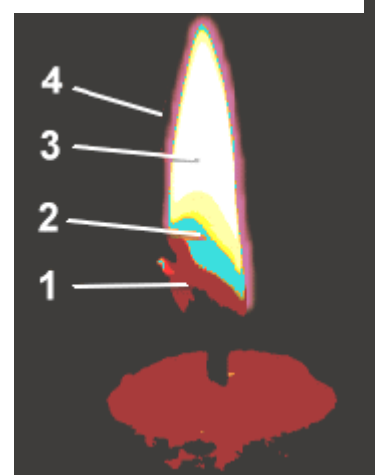
Die Erde entstand vor rund viereinhalb Milliarden Jahren. Die Entwicklungsgeschichte menschlicher Lebewesen können wir in groben Zügen fünf Millionen Jahre zurückverfolgen. Die ältesten Werkzeuge sind etwa zwei Millionen Jahre alt. Doch erst vor etwa 300.000 Jahren lernten Menschen das Feuer zu gebrauchen. Schau es Dir mal genauer an!

Du brauchst: Eine feuerfeste Unterlage Kerzen oder Teelichter, Streichhölzer, Lupe, ein Marmeladenglas, Backpulver, Essig, eine Spritze und Bärlappsporen (Apotheke).

Die Kerzenflamme im Visier

Zünde die Kerze mit dem Streichholz an und beobachte sie einige Zeit durch eine Lupe. Zeichne dann die brennende Kerzenflamme auf. Du kannst insgesamt vier Zonen entdecken: In Zone 1, der Dunkelzone, wird das Wachs verdampft und nur teilweise verbrannt, die Temperatur liegt bei 600 bis 800 Grad Celsius.

In Zone 2, der "Blauen Zone", geht es schon heißer zu. Die Temperatur steigt auf etwa 1.000 Grad Celsius. Für die bläuliche Farbe spielen wohl Strahlungsübergänge an den Gasmolekülen eine Rolle. In Zone 3, der Glühzone, wird das Wachs beim Verbrennungsprozess in Kohlenstoffdioxid und Wasserdampf umgewandelt.



Da der Prozess nicht vollständig abläuft, bilden sich aus Kohlenstoff Rußteilchen, die bei 1.200 Grad Celsius hell glühend leuchten. Die Zone 4, die Hauptreaktionszone, ist die aktivste Zone der Kerze. Die brennbaren Bestandteile aus dem Wachs treffen auf reichlich Sauerstoff für die vollständige Verbrennung und erzeugen hier Temperaturen von bis zu 1.400 Grad Celsius! Diese heißesten Bereiche liegen außerhalb der gelb leuchtenden Flamme und tragen nicht zur Lichterzeugung bei.

Kerzenflamme aus, an und endgültig aus

Bläst Du die Kerze aus, steigen Wachsdämpfe auf, die Du sehen kannst. Entzünde ein Streichholz, puste die Kerze aus, halte das Streichholz an den "Rauchfaden" und bringe die Kerze so wieder zum Brennen. Das nennt man Rauchdurchzündung, was bei einer Kerze harmlos, bei größeren Bränden jedoch höchst gefährlich ist.

Und nun lösche die Kerzenflamme mit einem verblüffenden Trick endgültig: Stelle ein brennendes Teelicht in ein leeres Marmeladenglas. Gib dann mit einem Löffel etwas Backpulver in das Glas neben die Kerze. Zieh Essig in einer Spritze auf und spritze es vorsichtig auf das Backpulver neben die Kerze: Pass auf, dass Du nicht die Flamme löschst!

Und ganz plötzlich geht die Kerze aus! Was ist passiert? Backpulver und Essig reagieren miteinander, es entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid. Es ist schwerer als Luft, verdrängt diese aus dem Glas, die Flamme wird vom Sauerstoff abgeschnitten, den sie zum Brennen braucht, und erlischt! Kohlenstoffdioxid wird übrigens auch zum Löschen von Bränden verwendet, die man nicht mit Wasser löschen kann.

Explosion an der Kerzenflamme

Dieses Experiment darfst Du nur mit großer Vorsicht weitab von brennbaren Gegenständen und möglichst mit einem Erwachsenen durchführen! Zünde noch mal eine Kerze an. Gib in eine Spritze einen Viertel Teelöffel Bärlappsporen aus der Apotheke. Ziele von schräg unten in die Kerzenflamme und stäube mit der Spritze eine kleine Wolke Sporen hinein. Was passiert? Es gibt eine Stichflamme!

Bärlapp-Sporen sind Pflanzensamen: sehr klein und sehr ölhaltig. Zerstäubt man sie in der Luft über einer Flamme gibt es in der Bärlapp-Wolke eine kleine Explosion dieses Öls. Eine ganz schön explosive Pflanze, dieser Bärlapp!

Text und Bilder: Birgit Bender

<http://www.tk-logo.de/mach-mit/experimente-07/experiment-kerzenflamme.html> (März 07)

„KRAFT“ DER KREIDE

In der Kreide steckt keine Kraft – aber der Titel soll neugierig machen auf den Effekt, dass runde Schulkreide in sauren Lösungen stark zu schäumen beginnt.

Runde Schulkreide (engl. chalk) besteht aus Calciumcarbonat (Kalk).

Dieses reagiert mit Säuren unter Bildung von Kohlendioxid, das zusammen mit den Farbpigmenten einen farbigen Schaum bildet.

Kreide (Kreidefelsen bei Dover, England) ist weißer, feinkörniger, weicher, lockerer Kalkstein, der zum Schreiben an der Tafel geeignet ist.

Eckige Schulkreide besteht aus Gips (Calciumsulfat).

SLIME

Ein aus Guarkernmehl oder Johannisbrotkernmehl hergestelltes Gel wird durch Zusatz von Boraxlösung so verändert, dass das Endprodukt die für das Kinderspielzeug Slime (Flubber, Slimy) typischen Eigenschaften zeigt. Die typischen Eigenschaften von Slime bezeichnet man auch als viskoelastisches Verhalten.

Um Slime aus Johannisbrotkernmehl herstellen zu können, muss die Mischung Wasser und Johannisbrotkernmehl erhitzt werden!

Verdickungsmittel sind Makromoleküle (sehr große Moleküle, meist lange Ketten) die bei Flüssigkeitsaufnahme ein lockeres Netz bilden können, indem die Ketten mit Hilfe der Lösungsmittelteilchen (Wassermoleküle) zusammengeknüpft werden. In den Maschen des Netzes können auch sehr viele Wasserteilchen eingelagert werden! Das Ausmaß der Gelbildung und die Geleigenschaften hängen nicht nur vom gelbildenden Stoff und dessen Konzentration ab, sondern meist auch von Temperatur, pH-Wert, Fremdstoffen und Gerinnungszeit.

Verdickungsmittel sind sehr oft Polysaccharide (Mehrfachzucker; zB. Johannisbrotkernmehl, Guarkernmehl, Agar-Agar, Xanthan, Gummi arabicum), aber auch Eiweißstoffe gehören dazu (zB. Gelatine). Verdickungsmittel werden aus Landpflanzen (Stärkemehle, Cellulose, Pektine, Gummi Arabicum uva.) aus Algen (Agar, Carrageen, Alginate) und Tieren (Gelatine, Caseinate) gewonnen. Sie werden mit unterschiedlichen Verfahren gewonnen und oft zusätzlich modifiziert, um ihre Eigenschaften gezielt zu steuern.

Verdickungsmittel werden auch in Kosmetika, Reinigungsmitteln, Druckfarben, Tapetenkleister und Zementmörtel verwendet.

Guarkernmehl (E412) Der Endosperm genannte Teil des Samens der Guarpflanze enthält überwiegend langkettige [Kohlenhydrate](#), die auf charakteristische Weise aus den Einfachzuckern Mannose und Galaktose zusammengesetzt sind. Gemahlen wird dieser Teil des Samens als Guarkernmehl bezeichnet. Seine langkettigen Verbindungen können sehr große Wassermengen binden. Schon geringe Mengen der Substanz reichen aus, um Flüssigkeiten stark zähflüssig werden zu lassen. Im Zusammenspiel mit anderen Stoffen eignet sich Guarkernmehl auch zur Bildung von Gelen. Durch starke mechanische Belastungen wie Rühren oder Schütteln wird die Zähflüssigkeit vorübergehend verringert. Zucker setzt sie dauerhaft herab. Guarkernmehl verstärkt die Wirkung anderer pflanzlicher Verdickungsmittel erheblich und wird häufig zusammen mit [Johannisbrotkernmehl](#) (E 410) eingesetzt. In der Speiseeisherstellung verringert Guarkernmehl unter anderem die Bildung von Eiskristallen und verbessert die Schmelzeigenschaften. Darüber hinaus wird das Verdickungsmittel oft in energiereduzierten Lebensmitteln eingesetzt, um ihnen bei wenig Kalorien eine sahnige, cremige Konsistenz zu verleihen.

Johannisbrotkernmehl (E410) wird aus den Kernen der Schotenfrüchte des Johannisbrodbaumes gewonnen und ist ein erlaubter Zusatzstoff für Lebensmittel. Es dient als Verdickungsmittel (Joghurt, Tortengelee, Soßen, Puddings, Süßwaren, Leichtprodukte) und auch als Stabilisator (verhindert zB das Absetzen von Kakaopulver im Trinkkakaopäckchen). Für diätetische Zwecke dient Johannisbrotkernmehl als Backhilfsmittel in glutenfreiem Brot (bei Zöliakie). Der Johannisbrotbaum (Karobbaum) ist ein äußerst hitze- und trockenresistenter Baum, der 15 bis 20 m hoch wird. Das Fruchtfleisch der Früchte wird auch zu Carobpulver vermahlen, das [Kakaopulver](#) ähnlich ist: Carobpulver ist aber nicht so bitter, ist sehr fettarm und frei von anregenden Substanzen wie zB. Koffein und Theobromin. 45% des Johannisbrotkernmehls stammen aus Spanien.



(<http://de.wikipedia.org/wiki/Johannisbrotkernmehl>, <http://de.wikipedia.org/wiki/Verdickungsmittel>, <http://de.wikipedia.org/wiki/Guarkernmehl>, <http://wien.arbeiterkammer.at/www-397-IP-23661.html>, <http://www.zusatzstoffe-online.de/home/>)

Borax (di-Natriumtetraborat-Decahydrat: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) ist ein weißes, kristallines Pulver das nach dem Mineral Borax benannt wurde. Anwendung findet Borax in [Seife](#), in [Wasserenthärtern](#) und als Perborat in [Waschmitteln](#), daneben auch als Antioxydationsmittel beim [Feuerschweißen](#) und Hartlöten von Edelmetallen, in der [chemischen Industrie](#) und der [Nahrungsmittelindustrie](#). Als [Lebensmittelzusatzstoff](#) hat es die Bezeichnung E 285. Im Haushalt findet Borax als [Desinfektions-](#), [Putz-](#) und [Bleichmittel](#) und als [Insektizid](#) Verwendung.

Borax kann bei Haut- oder Augenkontakt sowie beim Einatmen des feinen Pulvers Entzündungen hervorrufen. Bei Verschlucken kann es zu Reizungen des Magen-Darm-Trakts kommen. Es soll mit der für Chemikalien üblichen Sorgfalt umgegangen werden!

(<http://de.wikipedia.org/wiki/Borax>)

Vergleich mit wabbeligen Lebensmitteln (Pudding – Stärke - Kohlehydrat, Götterspeise – Gelatine – Protein; Gummibärchen)

weitere zum Thema passende Versuche: Gelatine verflüssigen, Gelatine ist ein Protein, Windelabsorber – Wasseraufnahme verschiedener Stoffe, Gummibärchen – selber herstellen; Pudding kochen, Rote Grütze mit Sago, Früchte in Agar-Agar

0,6%ige Boraxlösung ist in der Apotheke erhältlich, Guarkernmehl im Reformhaus

KOOPERATION EMS-OBERWART UND BAKIPÄD OBERWART

Unter dem Motto „Ich seh´, ich seh´, was du nicht siehst“ unterstützten Schülerinnen und Schüler der 4c BAKIPÄD Oberwart Schülerinnen und Schüler der **3. Klassen** der EMS-Oberwart beim naturwissenschaftlichen Forschen zum Thema „Kohlendioxid, ein alltägliches Gas“. Im Vordergrund stand das selbstständige Experimentieren, Beobachten, Vermutungen anstellen und Erkenntnisse gewinnen nach dem Motto „Hilf mir, es selbst zu tun“. Die jungen Forscherinnen und Forscher konnten viele einfache und anschauliche Versuche (unter Leitung von Susanne Jaklin-Farcher und Hedy Pratscher) im Chemiesaal der BAKIPÄD ausprobieren.





KOOPERATION EMS-OBERWART UND BAKIPÄD OBERWART

Unter dem Motto „Ich seh´, ich seh´, was du nicht siehst“ unterstützten Schülerinnen und Schüler der 4c BAKIPÄD Oberwart Schülerinnen und Schüler der 3. Klassen der EMS-Oberwart beim naturwissenschaftlichen Forschen zum Thema „Kohlendioxid, ein alltägliches Gas“. Im Vordergrund stand das selbstständige Experimentieren, Beobachten, Vermutungen anstellen und Erkenntnisse gewinnen nach dem Motto „Hilf mir, es selbst zu tun“. Die jungen Forscherinnen und Forscher konnten viele einfache und anschauliche Versuche (unter Leitung von Susanne Jaklin-Farner und Hedy Pratscher) im Chemiesaal der BAKIPÄD ausprobieren. Das Herstellen eines „Slime“ machte Kevin Zinkl und Patrick Zambo großen Spaß.